



## Sürekli su seviyesi ölçümü için otonom radar sensör

Bilgi: Aşağıdaki metin, Johann-Martin Krebs'in LinkedIn'de yayınlanmış bir yazısının özetidir. Johann-Martin Krebs, Federal Almanya Su Yolları ve Denizcilik İdaresinde hidrolog ve morfolog olarak görev yapmaktadır; Darmstadt Teknik Üniversitesinde Kıyı Mühendisliği alanında öğretim görevlisi olarak çalışmıştır.

➔ [Yazının orijinali için şuraya tıklayınız:](#)

### Gerçek veriler temel bir gerekliliktir



Nehir ve göllerde su seviyesi ölçümü, ölçüm teknolojileri kullanıcılarına ilk bakışta pek zorlu bir iş gibi görünmeyebilir. Ama Ems halicinde –yani nehrin denize döküldüğü alanda– başarıyla test edilen üç adet [VEGAPULS Air 41](#) radar sensör, Federal Almanya Su Yolları ve Denizcilik İdaresinde görevli Johann-Martin Krebs'i oldukça etkiledi ve Krebs bu konu hakkında LinkedIn'de çok ilginç bir makale yayınladı.

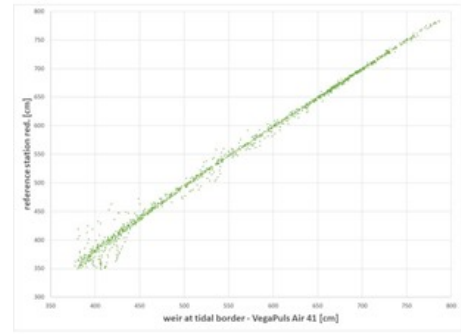
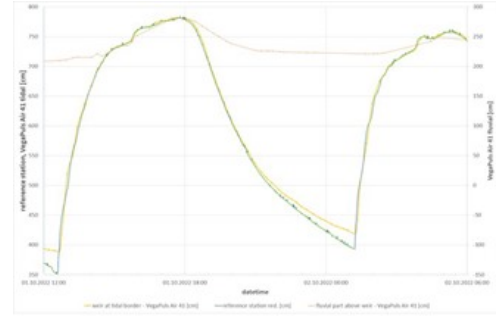
## Su seviyesi ölçümünün arka planı

Ems halinde yapılan su seviyesi ölçümleri gerçekten çok zor bir iş. Basınç temelli sistemlerde, su kolonundaki yüksek sediment konsantrasyonları nedeniyle yoğunluk yüklemesinde zorluklar oluşmaktadır. Sediment konsantrasyonları, özellikle üst haliçte litre başına 200 gram veya daha fazla olabilmektedir. Dolayısıyla, hemen hemen tüm seviye ölçüm istasyonları temassız radar sensörlerle donatılmıştır. Haliçler genellikle çok geniş alanlardır. Çamur düzlüklerinde ölçüm sırasında çoğunlukla hafif donanımlar kullanılması gerekir. Uzun mesafeler, mobil iletişimi kısıtlayıcı bir faktöre dönüştürür, bu da verilerin gerçek zamanlı olarak iletilmesinde sorunlara yol açar. Bağımsız çalışan VEGAPULS Air 41, bu zorlu koşulların üstesinden gelmiş, testler sırasında verileri hemen hemen %100 oranında bir güvenilirlikle web sunucusuna aktarmış olan bir sensördür.

Federal Almanya Su Yolları ve Denizcilik İdaresi, aslında IBC konteynerlerdeki sıvıları ve katı malzemeleri ölçmek için geliştirilmiş olan radar seviye sensörlerini, genel su seviyesinin ölçümünde kullandı. Böyle bir sensör, "bir greyfurt kadar yer kaplamakta" ve verileri ya LTE NB-IoT üzerinden ya da alternatif olarak uzun menzilli ama elektrik kullanımı düşük olan ücretsiz LoRaWAN üzerinden aktarabilmektedir. Ömrü 4 - 5 ay olan pilleri ile sensör, su seviyesini her 15 dakikada bir VEGA Inventory System'e iletmektedir. Bu sistem, IOS ve Android için –uygulamayı kullanarak bulunduğunuz her yerden– görselleştirme, indirme ve konfigürasyon olanakları sunmaktadır. Sensörlerin montajının çok kolay yapılabilmesi de başka bir artı puandır. Cihazın 80 GHz teknolojisi, çok dar olan huzme açısı sayesinde yüzey ölçümlerinin kesin sonuçlar vermesini sağlamakta, yan yankılardan kaynaklanan parazit sinyalleri sınırlandırmaktadır. Aşağıda gösterilen bir proje örneğindeki gibi, yüzeye dik açı oluşturan bir konumdaki bir sensörde ölçüm aralığı 1 ile 5 metre arasında bulunur. VEGAPULS Air 42 sensörünün erişim menzili 30 metreye kadar yetmekte, bu da bir sel durumunda büyük avantajlar sağlamaktadır.



## İzlenimler ve alınan sonuçlar



Projenin hedefi, bir balık geçidinin ekolojik-hidrolojik planlama hazırlıklarında, su seviyesine ilişkin veriler toplamaktır. Ems nehrindeki gelgit asimetrisinin oldukça güçlü olması nedeniyle mümkün olan en küçük ölçüm entervali olarak 15 dakika seçildi. Burada suyun yükselme safhası hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir, yani dakikada oluşan birkaç desimetrelilik su seviyesi farkı yalnızca bir-iki dakika içinde oluşmaktadır. Yüksek hassasiyetli bir sensör ile yapılan ölçüm, 7 saniyelik aralıklarla gerçekleştirilmekte ve GPS zaman koordinatlarıyla birlikte kaydedilmektedir. Bu noktada, daha sonraki ölçümlerin lineer bir interpolasyon yöntemi ile yapılması yerine, alternatif bir yöntem kullanılır. Bu yöntemde, yakındaki bir referans istasyonu seçilerek sensör ile bu istasyon arasındaki dakika değerleri ve korelasyon kaydedilir. Bu istasyon tamamen yedek ölçümler yapmaktadır ve her dakika bir ölçüm yapılır. İstasyon sürekli izlenir ve ölçüm tablosu ile doğrudan sensör pozisyonlarında kalibre edilir.

Burada yalnızca sağlam bir veri tabanı oluşturulmakla kalmadı, aynı zamanda yeni ve çok yönlü sensörler gelecekteki olası projeler için de test edildi. Sensörün hızla yapılabilen kurulumu ve ayarları sayesinde, 2022 yazında suyun boşalmasında minimum sınır süreleri hızla ve uygun maliyetlerle kaydedildi. Alçak su periyodu dönemi kayıt edilememiş olsaydı, planlama süreci bir yıl gecikecek ve dolayısıyla proje maliyetleri önemli ölçüde artacaktı.



Beklentiler yerine getirildi ve proje, kullanımının çok basit olmasına karşın, sensörün yüksek gelişmişlikte bir sensör olduğunu kanıtladı. Edinilen izlenimler son derece olumlu oldu.

Johann-Martin Krebs, "VEGA'nın küçük ama etkileyici, çok iyi yapılandırılmış bu cihazı ile gerçekten şaşırtıcı bir deneyim yaşadık. Cihaz yüksek kaliteli veriler almamızı mümkün kıldı ve bize aynı zamanda gelgit savağı bağlamında su seviyeleri dinamiği konusunda yeni izlenimler kazandırdı. Tüm bunlardan başka, Aşağı Saksonya Eyaleti Su Yönetimi, Kıyı ve Doğa Koruma Dairesinin (NLWKN) mühendisleri, balıkçılık ve çevre uzmanları arasında yapıcı ve ilginç bir iş birliği yaşamamıza da vesile oldu," diyor.

Bağımsız radar sensör **VEGAPULS Air 41**, mobil katı malzeme siloları ve sıvı tanklarında seviye ölçümünün yanısıra haliçlerde su seviyesi ölçümlerine de uygundur. Ek bir güç kaynağı gerektirmeyen cihazın montajı hem kolay hem de emniyetlidir. Bu özellikleriyle sensör, son derece uygun ve tasarruflu bir çözümdür.





VEGAPULS Air 41



VEGAPULS Air 42